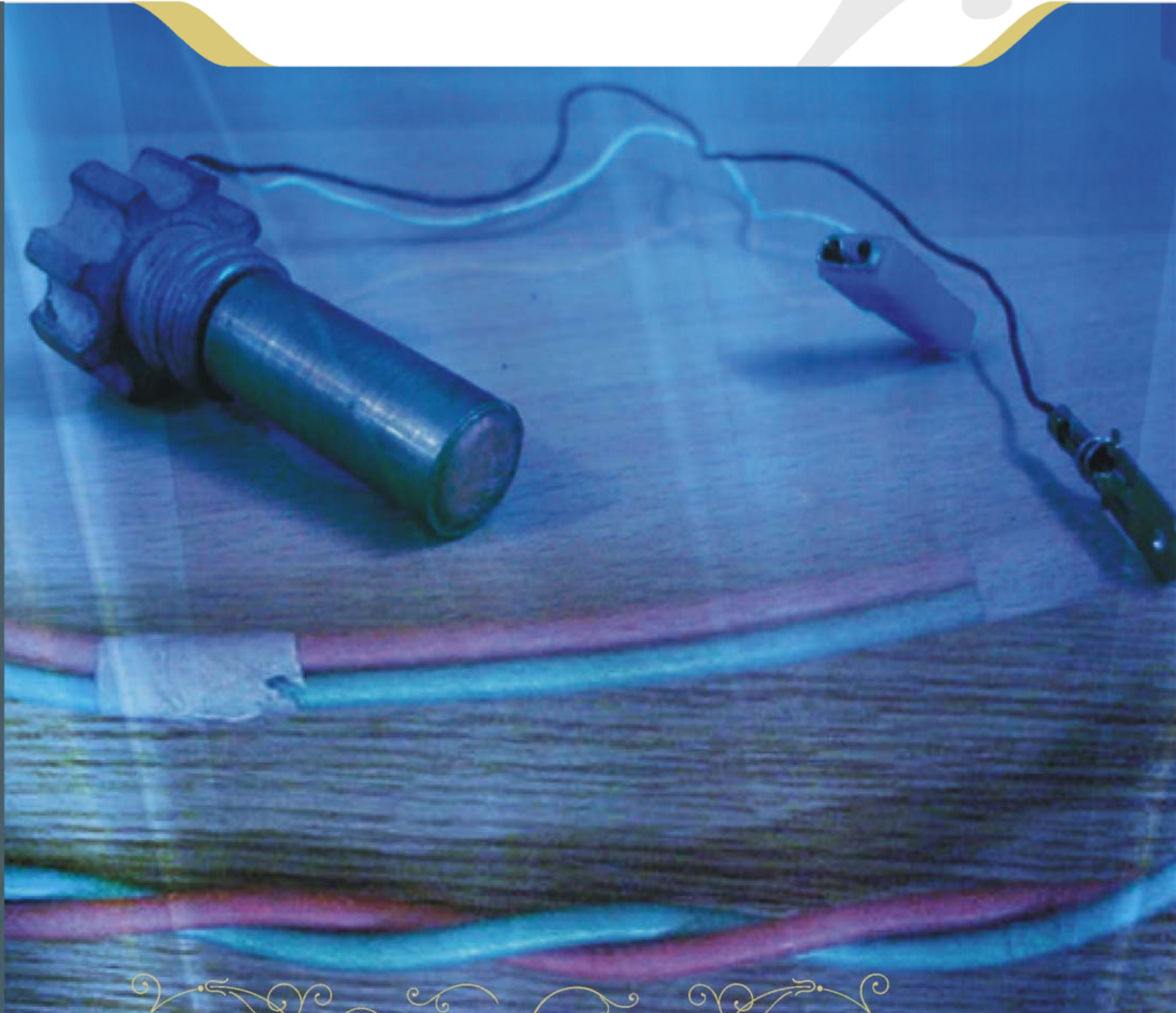
الفصل الثالث

الفتائل والصواعق



سلسة وأعدوا - سلاح الهندسة

الفتــائل

هي وسيلة نقل للموجة الانفجارية أو الشعلة من مكان إلى مكان آخر .

***الفتــائـل:* وتقسم إلى قسمين من حيث الوظيفة :**

١. الفتائل الاشتعالية .
٢. الفتائل الانفجارية .

١. الفتيل الاشتعالي :

عبارة عن أنبوب (بلاستيكي – زفتي - قماشي) بداخله مادة مشتعلة . وهو أحد وسائل نقل الشعلة . ولا يحتاج إلى الأكسجين الخارجي لأنه جزء من مكونه الرئيسي ، بمعنى أنه يمكن إشعاله تحت التراب وفي الماء شرط أن يكونا طرفي الفتيل خارج الماء وكذلك الغلاف الخارجي من النوع العازل .

وينقسم الفتيل الاشتعالي إلى نوعين من حيث السرعة :

أولا : الفتيل البطيء .
ثانيا : الفتيل السريع .

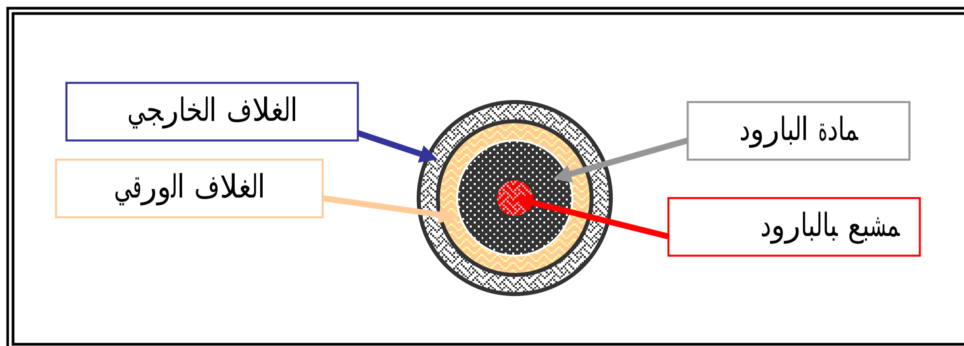
أولا : الفتيل البطيء :

سرعته : ١-١,٥سم /ث ، وفي دولة العدو يستخدموا فتيل سرعته ٣ سم/ث . يستخدم الفتائل لإعطاء مدة أمان ليتمكن العناصر من الابتعاد عن مكان الانفجار .

وإذ أخذنا مقطع عرضي للفتيل فإننا سيجده يتكون من_الأقسام التالية :

أقسام الفتيل الاشتعالي :

١. **غلاف خارجي :**
   - **بلاستيكي :** ويستخدم في الأماكن العالية الرطوبة وسائر الأماكن ، وهو الأكثر شيوعا في الاستخدام ونجده بألوان مختلفة .
   - **زفتي :** ويستخدم في الأماكن الرطبة .
   - **قطني أو قماشي :** ويستخدم في الأماكن الجافة .
٢. **غلاف الداخلي (خيوط كتان) .**
٣. **البارود :** مائل لونه إلى الرمادي .
٤. **خيط مشبع بالبارود :** دوره المحافظة على استمرار الشعلة في حالة حدوث انقطاع في البارود .



ثانيا : الفتيل السريع :

سرعته : من ٢٧- ٣٠ سم/ث ، ويستخدم في الشراك الخداعية أو كشرك حيث يتم انفجار العبوة والفتيل فور إشعاله مما يؤدي إلى انفجار العبوة في المنفذ . ولا يمكن تمييزه من حيث الشكل مع الفتيل البطيء لذا قبل إشعال أي فتيل نقوم بإشعال جزء من الفتيل عن طريق مسكه بواسطة كماشة.

طريقة إشعال الفتائل الاشتعالية :

لإشعاله نقوم بالخطوات التالية :-

١. قبل العمل في هذه الفتائل نقوم بقص ١٠ سم بداية الفتيل ولا نستخدمه ، والسبب يعود أنه من الممكن أن تكون الفتيلة فاسدة أو رطبة .ثم نقطع الطول الذي التي نحتاجه وذلك حسب مدة التأخير التي نريدها . ولمعرفة طول الفتيل المناسب نحدد المدة الزمنية التي نريدها ثم نستخدم القانون التالي :

طول الفتيل = سرعة الفتيل × زمن اشتعال الفتيل

مثال : المدة التي نريدها هي ١٢ ثانية . وسرعة الفتيل بعد التجريب ثبت أنه ١,٥سم / ثانية احسب طول الفتيل اللازم ؟

الحل : ١٢ × ١,٥ = ١٦ سم طول الفتيل الذي يجب أن نستخدمه .

١. نقطع الطرف المراد إشعاله بزاوية ٤٥درجة و ٩٠ درجة من الجهة المراد وضعها في الصاعق وذلك في حال عدم وجود المشعل العسكري او القداحة الليزرية وهو ما سنعتمده هنا .



٢. نمسك الفتيل ونمرره بين الأصابع بحيث نجعل الفتيل تحت الوسطى وفوق السبابة والبنصر ، ثم نقوم بتثبيت رأس عود الثقاب على رأس الفتيل وعلى الوسطى ونضغط على العود بالإبهام ، ثم نمرر علبة الكبريت على العود لإشعاله .ونعرف أن الفتيل اشتعل بمجرد خروج شرارة متصلة من الفتيل .









ملاحظة : يمكن إشعال أكثر من فتيل بواسطة فتيل واحد ، وذلك بعد قطع الفتائل المراد إشعالها ، ثم نقوم بإشعال فتيل طويل نسبيا غير متصل مع العبوات ومن نفس مكان إشعال الفتيل (خروج الشعلة المتصلة) نقوم بملامستها للفتائل المراد إشعالها وهي أسرع وأضمن .

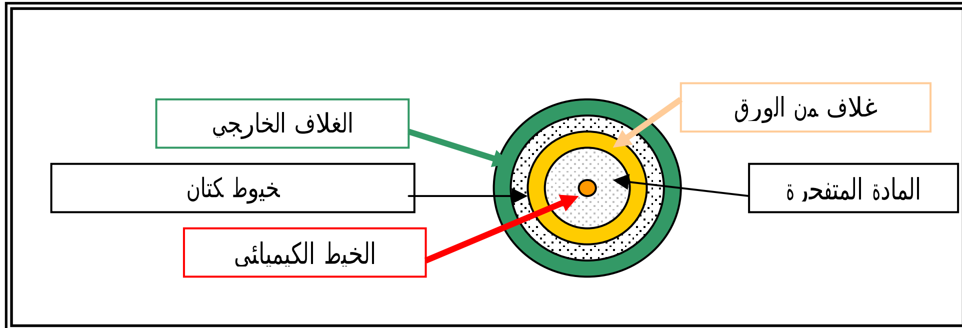
٢. الفتيل الانفجاري :-

هو وسيلة نقل للموجة الانفجارية . يحتوي على مواد نصف حساسة ، بمعنى أنه يجب أن يتلقى الموجة الانفجارية ليقوم بنقلها سواء كان ذلك من تفجير صاعق أو شحنة متفجرة ملامسة له ، ويسمى الفتيل الانفجاري أحيانا بفتيل الكورتكس .

وإذا ما أخذنا مقطع عرضي للفتيل فإننا سنجد أنه يتكون من الأقسام التالية :

أقسام الفتيل الانفجاري :

١. غلاف بلاستيكي خارجي (يأتي بألوان مختلفة) .
٢. خيوط كتان لحفظ المواد .
٣. المواد المتفجرة - R.D.X- بيتان - تترريل .
٤. خيط كيميائي.





ميزات الفتيل الانفجاري :-

يتميز الفتيل الانفجاري بعدة ميزات تجعله فاعل وآمن منها :

١. يحتاج إلى موجة انفجارية بواسطة صاعق أو شحنة متفجرة لتفجيره .
٢. يعتبر بمثابة صاعق للعبوات التي لا تحوي صاعق .
٣. يستخدم لتفجير عدة عبوات في آن واحد .
٤. يمكن عمل وصلات وتفريعات منه بسيطة ومركبة .
٥. سرعة انفجاره ٧٠٠٠ م/ث .
٦. يحتوي على مواد نصف حساسة مثل . PETN – RDX
٧. يمكن أن ينفجر إذا تعرض بقوة شد قدرها (١٥) كجم /سم٢ .
٨. يحترق ببطئ .

ملاحظة : لا نعتمد لون الفتيل الخارجي في التفريق بين الفتائل الاشتعالية والفتائل الانفجارية ، فلكل دولة بيئة استخدام للون الذي تعتمد وانما نفرق بينها بلون المحتوى (بارود رمادي الون) وفي الانفجاري مادة بيضاء اللون .

توصيلات الفتائل الانفجارية :-

يستعمل الفتيل الانفجاري في معظم عمليات النسف في حال توفره وذلك لسهولة وأمان التعامل معه .كما و يمكن استعماله تحت سطح الماء في حال إبقاء طرفيه خارج الماء أو عزلهما عن الماء .

١. ***توصيل الصاعق بالفتيل الانفجاري :-***

بعد ١٠سم تقريبا من بداية الفتيل الانفجاري نقوم بتثبيت الصاعق علي سطح الفتيل الانفجاري ، و ذلك بجعل كعب الصاعق (باتجاه امتداد الفتيل الأكبر والذي يمثل خط سير الموجة الانفجارية ، بعد ذلك نقوم بلف الصاعق بشريط لاصق أو قماش أو .... بحيث يضمن تثبيته وملامسته جيدا للفتيل . كما هو موضح في الصور.



وصل صاعق طرفي (عادي) بالفتيل الانفجاري



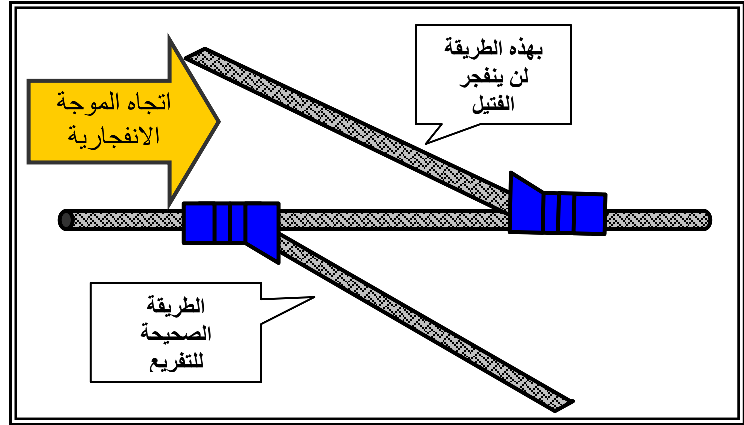
وصل صاعق كهربائي بالفتيل الانفجاري

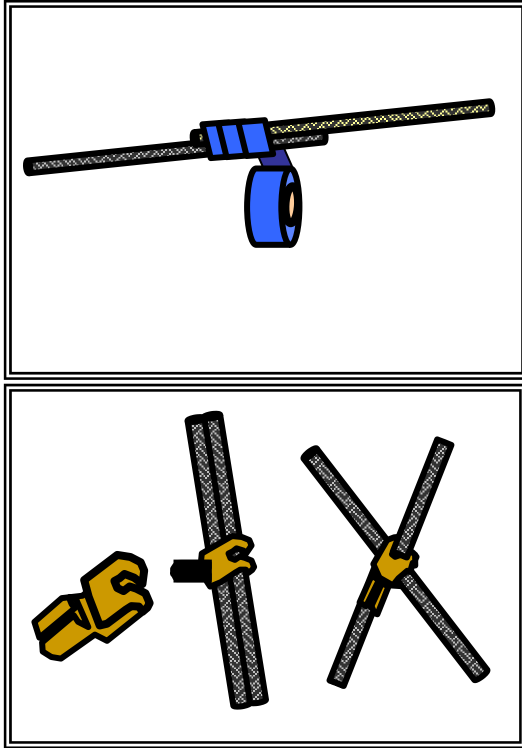
٢. وصل فتيل فرع بفتيل أصل :-

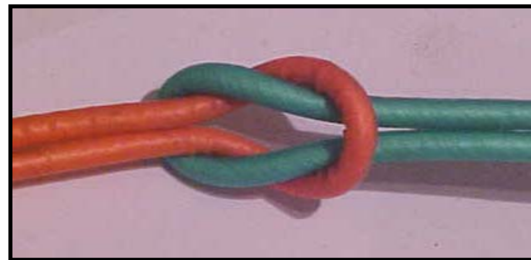
يمكن وصل فتيل انفجاري فرع بآخر اصل وذلك عن طريق جعل الفتيل الانفجاري الفرع يلامس الفتيل الأصل لمسافة ٧سم تقريبا وتثبيته الفتيلين معا بلاصق أو خيط ، وفي هذه الحالة يجب مراعاة:

- أن يكون امتداد الفرع الأصل بنفس اتجاه انتشار الموجة الانفجارية ، وإذا تم وضعه بعكس انتشار الموجة فانه لن ينفجر ، إلا بشروط خاصة لا ينصح بها .
- أن تكون الزاوية بينهما ٤٥ درجة لضمان انتقال الموجة الانفجارية .
- الاتصال بين الفتيلين ٥-٧سم ولسهولة معرفة التوصيلات في الفتيل الانفجاري لك أن تتصور الفتيل الانفجاري ماسورة مياه والصاعق هو مصدر ضخ قوي للماء .

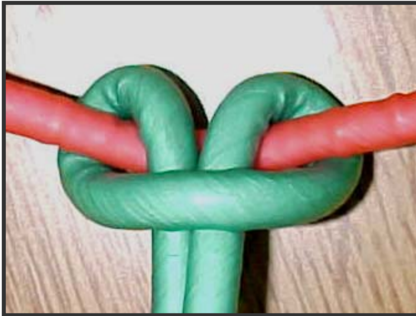
ولضمان تفجير التوصيلات فإننا نلجأ إلى ربطة الفراشة حيث لا يهم عند استخدامها التقيد باتجاه انتشار الموجة أو الزوايا . كما هو موضح بالرسم .







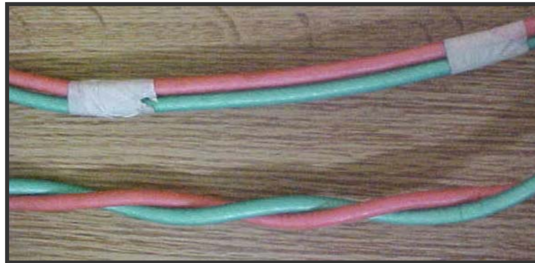
أحد طرق ربط فتيلين انفجاريين ببعض



ربطة الفراش

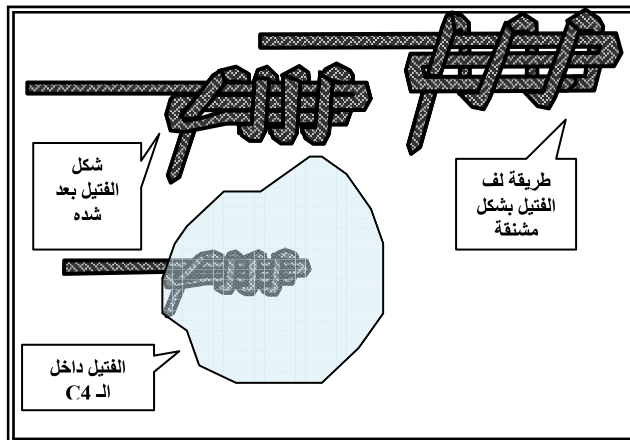
٣. وصل فتيلين متوازنين :-

لضمان إيصال الموجة الانفجارية للعبوات الأخرى عبر الفتيل الرئيسي ، نقوم بإضافة فتيل آخر موازي وملامس للفتيل الرئيسي بشكل جيد . ويمكن عمل ذلك بجعل الفتيلين متوازنين وربطهما بواسطة لاصق مثلا كل ١٠سم ، أو جدل الفتيلن مع بعضهما أو استخدام لواقط خاصة بذلك خاص بذلك كما هو موضح في الصورة.



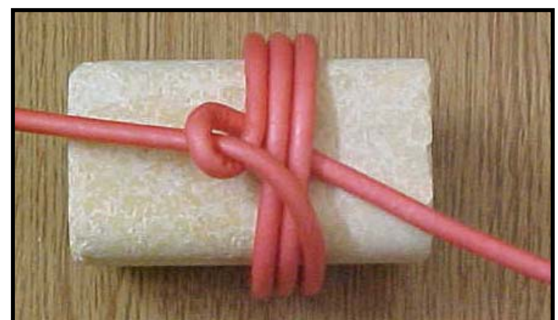
٤. وصل الفتيل بالحشوات :-

- حال كانت الحشوة (المادة المتفجرة) صلبة يفضل استخدام الرابطة الوتدية ولفها حول المادة جيدا كما موضح بالشكل
- في حال كانت الحشوة عجينة مثل C4 يفضل عمل ربطة المشنقة ووضعها في داخل المادة العجينية وتثبيتها جيدا مع المادة .





طريقة ربط الفتيل الانفجاري لوضعه داخل المواد العجينية



طريقة ربط الفتيل الانفجاري على قالب TNT

الصواعق

هو العامل الأساسي لتفجير المواد الانفجارية (المحرض) الذي يعطي صعقة انفجارية من أجل تحريض المواد الانفجارية.

وهى عبارة عن أوعية معدنية (نحاس أو ألمنيوم) أو بلاستيكية تتكون من مادتين أساسيتين نسبة ١إلى٢، أي نسبة (١) تكون مادة حساسة ونسبة ٢ مواد متوسطة الحساسية وهي تستخدم في تحريض المتفجرات حيث تقوم بتكبير الصعقة الانفجارية ونقلها إلى المواد الضعيفة الحساسية مثل (T.N.T) وهي بعبارة أخرى محرض أو بادئ للانفجار بواسطة الموجة الانفجارية .

أنواع الصواعق :-

أولا : من حيث نوع الأنبوب :-

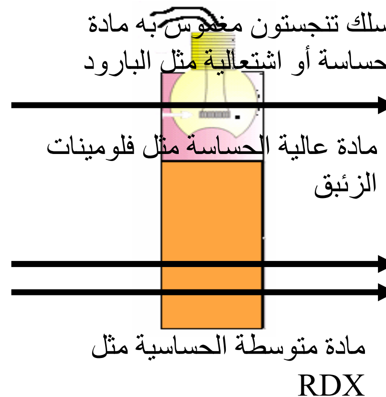
- **الألمنيوم** : وهو الأكثر استخداما **ونستخدم فيها مادة ازيد الرصاص كمادة حساسة .**
- **النحاسي :** ويكون بداخلها مادة فولمينات الزئبق **كمادة حساسة .**
- **البلاستيكي :** يستخدم غالبا في بعض الألغام ويكون أقل فعالية من الصاعق المعدني. .

ثانيا : من حيث آلية تفجيره :

- **الميكانيكي :** آلية العمل ذاتي الحركة كالمستخدم في القنابل اليدوية، والألغام ويقصد به أن يتم التفجير بحركة ميكانيكية عن طريق وجود إبرة ونابض وكبسولة



- **الكيميائي :** مثال كلورات البوتاسيوم + حمض الكبريتيك تتولد شعلة تكون كفيلة بتفجير الصاعق **يكون حمض الكبريتيك معزولاً عن كلورات البوتاسيوم وعند تعرض الصاعق لصدمة مثلاً يختلط الحمض مع الكلورات فتشتعل مما يؤدي إلى الإنفجار..**
- **الكهربائي :** وجود سلك تنجستون بداخل الصاعق وعند مرور تيار كهربائي بين طرفيه فانه يسخن سلك التنجستين والذي بدوره يشعل مادة ومن ثم انفجار الصاعق .



- **العادي أو الطرفي :** يكون طرفه العلوي مفتوح لوضع الفتيل الاشتعالي ، ومن ثم يتم إشعال الفتيل الذي بدوره يوصل الشعلة إلى المادة الحساسة فينفجر الصاعق .

الغلاف الخارجى
مادة متوسطة الحساسة
الفتيل بعد إدخاله في الصاعق
مادة عالية الحساسة

الصاعق العسكري الجديد

يتكون الصاعق العسكري الذي تم تطويره مؤخرا من سلك حراري ذو مقاومة عالية نسبيا وهذا السلك مربوط بين سلكي التوصيل الخارجيين من رأس الصاعق ، ويغمس هذا السلك في مادة مشتعلة بحجم حبة العدس الصغيرة ويكون معزولا عن بقية الصاعق بخمس ورقات دائريات تفصل حجرة السلك الحراري عن المادة البادئة و يعمل هذا الصاعق باستخدام المفجر الجديد ، وقد يعمل باستخدام المفجرات التي تتركب من البطاريات العادية "٩فولت"، ولكن عند استخدام "٩ فولت" توجد عدة مشاكل :

- الأولى : أنه قد لا يعمل بسبب بعد الأسلاك بين البطاريات والصاعق وبالتالي فان مقاومة السلك تكون مرتفعة نظرا لطوله.
- الثانية : قد يشتعل الرأس " رأس الصاعق " اشتعالا بدلا من الانفجار وفي هذه الحالة قد لا يستطيع خرق العازل الورقي أو يخرقه وتصل الشعلة للمادة البادئة بنسبة ضئيلة جدا وعليه يكون الانفجار ليس بالصورة المطلوبة .
- الثالثة : بما أن البطاريات تربط على التوالي فإن أي عطل في أي بطارية يضعف مرور التيار المطلوب في المجموعة كلها وبالتالي لن تعمل مجموعة البطاريات

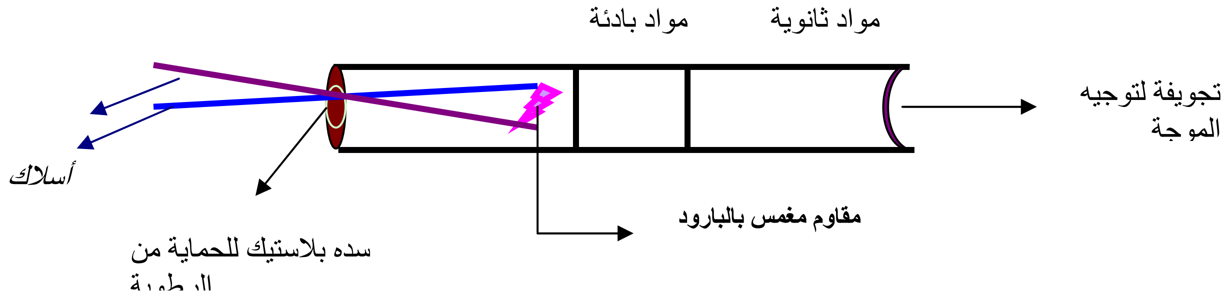
وعليه ينصح بعدم استخدام المفجرات العادية كمفجر مع الصاعق العسكرية الجديدة ويجب استخدام مفجر الفلاش لضمان تفجيرها.

ملاحظات هامة:

- عند فحص الاسلاك والصواعق يجب تجنب مسك أسلاك الصواعق من كلا الطرفين لان مقاومة الجسم تؤثر على قراءة الساعة وبالتالي فان الساعة ستعطى قراءة خاطئة .
- وخلاصة القول في موضوع الصواعق القسامية، أنه اذا اعطى الصاعق قراءة وان كانت مرتفعة فانه يمكن تفجيره بواسطة مفجر الفلاش اما اذا لم يعطي الصاعق قراءة فلا يمكن الجزم بامكانية تفجير الصاعق ام لا، ولا يمكن الاعتماد عليه في الميدان مهما كانت الاسباب.

ثالثا : من حيث كعب الصاعق :-

- **مستو :** ونستفيد منه في انتشار أعرض للموجة الانفجارية والتي يستفاد منها العبوات العادية والموجة .
- **مقعر :** ونستفيد منه في انتشار أعمق للموجة الانفجارية بحيث يركز الموجة في بؤره وتكون أطول ويستفاد منها في الأغلب في العبوات الخرق .



رابعا : من حيث المدة الزمنية :-

ونجد هذا الاختلاف في الصواعق الكهربائية حيث نجد مكتوبا علي كعب الصاعق أرقام تفيد بشكل أساسي زمن التأخير و كمية المادة بداخلها فنجد أن الصواعق الكهربائية الغير مكتوب علي عقبها شئ أو مكتوب s أو ٠ أو st كليها تعني أن الصواعق لحظية تنفجر مباشرة ، ويستفاد من الصواعق التي لها زمن تأخيري في التفجيرات المتوالية التي تستخدم في حفر الأنفاق و هدم المنشآت **وتسمى بالصواعق التأخيرية** .

وتكون الصواعق التأخيرية كهربائية لها نفس مكونات الصواعق اللحظية إلا أن بداخلها فتيل بطيء ومكتوب على كعب الصاعق المدة التأخيرية ، علما أن هذه المدة تتفاوت من رقم إلى آخر وكذلك تختلف نفس الأرقام باختلاف الدولة المصنعة لذا يجب تجريبها خصوصا إذا استخدمنا صواعق مختلفة المنشأ .

ملاحظة :-

العبوة الواحدة لا يصح جمع أكثر من صاعق تأخيري في عبوة واحدة لا سيما العبوات الكبيرة ، إلا إذا كانت من نفس الأرقام ونفس النوع أو أنها تكون ملامسة لبعضها البعض فأي صاعق ينفجر يفجر الصواعق الأخرى .



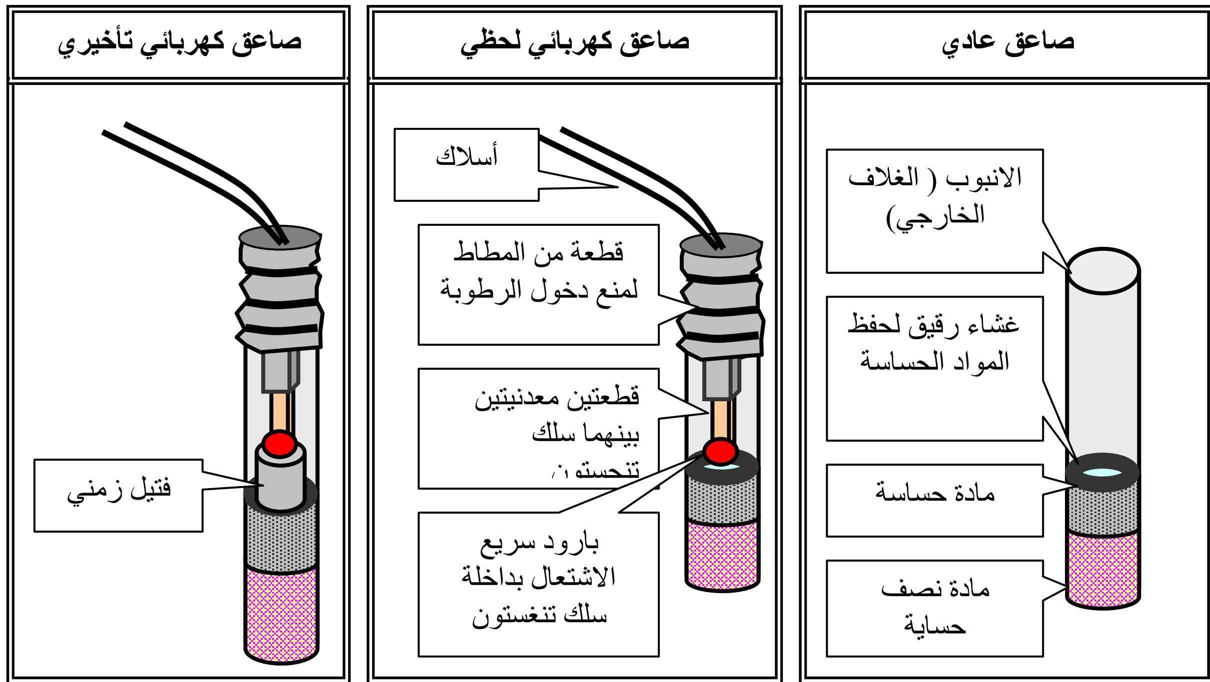
قال رسول الله ﷺ :

" لغدوةٌ أو روحةٌ في سبيل الله خيرٌ مما تطلُعُ عليه الشمسُ وتغربُ "

أشكال الصواعق وأنواعها :



أجزاء الصاعق :-



طريقة تثبيت الفتيل البطيء في الصاعق العادي :-

- نقوم بتهيئة الفتيل عن طريق قطع أحد أطرافه بشكل عامودي ٩٠ درجة مئوية و الطرف الآخر بزاوية ٤٥ درجة مئوية .
- نقوم بإدخال الفتيل في الجهة العامودية منه في الصاعق بهدوء أو بشكل برم حتى يسهل عملية الدخول بسهولة له وعندما تشعر بصعوبة في إدخاله نتوقف .

- نقوم بضغط طرف الصاعق من أعلي ٠,٥سم بحيث نقوم بتضييق فوهة الصاعق علي الفتيل و الهدف من ذلك نثبت الفتيل ، و يمنع الضغط بقوة علي جسم الصاعق وبالتالي الضغط علي الفتيل مما يؤدي إلى انفجار الفتيل بعد اشتعاله لانحباس الغازات . علما أن هناك بعض الأدوات الآمنة للتعامل مع الصواعق الفتائل يفضل توفيرها .



وصل الفتيل الاشتعالي بالصاعق

ملاحظة :

أثناء تثبيت الفتيل بالصاعق يكون كعب الصاعق باتجاه منطقة ميتة وبعيد عن الجسم .

وسنفرد جزء من الحديث هنا للصواعق الكهربائية لكثرة استخدامها ولبعض المحاذير التي يجب أن ننتبه لها عند الاستخدام هي نفس تركيب الصواعق الأخرى إلا أن آلية تفجيره تكون عبر تمرير تيار كهربائي بين طرفي سلك الصاعق كما أسلفنا –علما أن الصاعق العسكري يحتاج إلى ١,٥ فولت و٠,٥ أمبير في المتوسط حتى ينفجر يضاف لها مقاومة الدائرة المستخدمة فيه .

عند التعاطي مع الصواعق فيجب مراعاة التالي :-

١. **التأكد من نوع الصاعق المستخدم .**
٢. **التأكد من صلاحيته** : غير معرض لصدمات أو لا يوجد اهتراء في جسمه الخارجي ، أو لا يوجد آثار رطوبة علي سطحه الخارجي ، فالصواعق النحاسية نلاحظ علي سطحها بقع خضراء بينما صواعق الألمنيوم فنلاحظ بقع بيضاء مما يدل على تأثرها بالرطوبة .
٣. **إذا كانت كهربائية** : فيجب التأكد من عدم وجود شرك بداخلها بحيث تنفجر عند ملامسة السلكي ببعضهما دون استخدام البطارية .وذلك عن طريق فحصه

ومن القواعد العامة أيضا في استخدام الصواعق :-

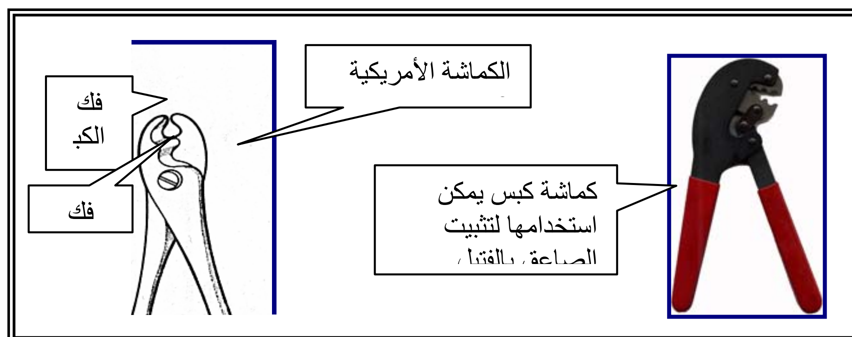
- التأكد من نوع وصلاحية الصاعق قبل استخدامه .
- عدم تعرض الصواعق (للصدم - الطرق -الضغط- الحرارة _مباشرة شعلة أو غير مباشرة كأشعة الشمس أو أحماض) .
- أثناء النقل نقوم بعزلها عن المواد المتفجرة .
- أثناء النقل نقوم بعزل الصواعق الكهربائية عن البطاريات .

- عدم إدخال الفتيل أو سحبه بقوة .
- عدم إدخال أي جسم مدبب أو صلب للصاعق .
- عدم حمل الصاعق في الأماكن الحساسة للجسم أو أماكن الارتكاز .
- حملها في داخل أوعيتها الخاصة أو أوعية بلاستكية كعلب الحلاوة مثلا .
- تجنب العمل أثناء الصواعق الكهربائية في الطقس الممطر والمبرق لأن البرق قد يسبب تيارات أرضية عالية وموجات قادرة علي تفجير الصواعق الاشتعالية و الكهربائية .
- تجنب العمل أو حفظ الصواعق بالقرب من محطات الراديو أو الرادار –التلفزيون –وإذا اضطررنا فتكون في داخل علبة معدنية مع جدل طرفي الصاعق .

قوة المرسل (وات)	المسافة الآمنة لبعد الصواعق عن المرسلات (متر)	قوة المرسل (وات)	المسافة الآمنة لبعد الصواعق عن المرسلات (متر)
٢٥ _٥	٣٣	٢٥٠٠_١٠٠٠	٣٣٠
٥٠_٢٥	٥٠	٥٠٠٠_٢٥٠٠	٤٩٥
_٥٠ ١٠٠	٧٣	١٠,٠٠٠_٥٠٠٠	٧٢٦
٢٥٠_١٠٠	١١٦	_١٠,٠٠٠ ٢٥,٠٠٠	١١٥٥
٥٠٠_٢٥٠	١٤٩	_٢٥,٠٠٠ ٥٠,٠٠٠	١٦٥٠
١٠٠٠_٥٠٠	٢١٥	_٥٠,٠٠٠ ١٠٠,٠٠٠	٢٣١٠

- تجنب العمل بالصواعق الكهربائية بالقرب من خطوط التوتر العالي ويجب الابتعاد عنها لمسافة ١٠٠ م تقريبا ، وفي حال اضطررنا للعمل بقربها فإننا نستخدم الصواعق العادية بفتيل اشتعالي

برغم صغر حجم الصاعق والكمية التي بداخلها إلا أنها إذا انفجرت في يد الشخص لا سمح الله قد يؤدي إلى بتر جزء منها .



خطورة البرق :

يعتبر البرق مصدر خطورة لكل من الصواعق الكهربائية والاشتعالية ، وقد يسبب البرق تيارات أرضية عالية جدا وموجات صدم قادرة على تفجير الصواعق الاشتعالية والكهربائية تأثير البرق قد يتضاعف عند وجود أجسام موصولة قريبة كتلك الموجودة في الأبنية مثل سكك الحديد ، الجسور ، والكبلات الأرضية .

خطوط الكهرباء :

التفجيرات الكهربائية يجب أن تكون على بعد ١٠٠ متر من خطوط التوتر العالي لأنه يحدث مجال كهرومغناطيسي في الهواء فبالتالي يكون هناك إمكانية كبيرة للتأثير على الشخص كما أيضاً على العبوة التفجيرية عن طريق إرسال موجات كهربية بالنسبة للمسافة المائة متر ٠

مكان وضع الصاعق :

يشترط في تثبيت الصاعق للحصول على أعلى دقة في التوجيه أن تتصف بالشروط التالية :

١. التأكد من سلامته من الناحية الأمنية (فخ) ، ومن الناحية الفنية الشكل الخارجي وفحصه بجهاز لقياس المقاومة .
٢. أن يثبت في منتصف الثلث الأول للمادة المتفجرة تقريبا أو أقل بقليل .
٣. أن يكون متعامد على منتصف مركز المادة المتفجرة .
٤. أن يكون متعامد على منتصف المنطقة القاتلة للهدف .
٥. أن يكون محاطا بالمادة المتفجرة وملامس لها .
٦. أن يكون مثبت جيدا في المادة المتفجرة ، دون تعريضه إلى الضغط أو الاحتكاك ، المقصود لا يسهل خروجه أثناء الإعداد أو النقل أو الزرع أو يتغير اتجاهه خصوصا في المتفجرات العجينية .
٧. يفضل دائما استخدام صاعقين على التوازي لكل عبوة .
٨. في حال استخدام أكثر من صاعق للعبوة الوحدة أن يراعى فيها أن تكون :

- الصواعق لحظية(غير مكتوب على كعب الصاعق شيء - ٥ – st) .
- أو تأخيرية بنفس الأرقام كلها رقم ٤ مثلا.
- أو في حال الاضطرار لاستخدام صواعق تأخيرية مختلفة فيجب أن تكون متلاصقة بحيث إذا انفجر صاعق يفجر الآخر .
- أن يكون توزيعها مناسبا لشكل العبوة والهدف منها .

الحراقة الاشتعالية (النارية – الكهربائية)

تتنوع استخدام الحراقات (العبوات) بحسب الاحتياج وتوفر الإمكانات ، وقد صنفت هذه الحراقات إلى عدة أصناف بحسب نوعية المشعل ، سواء كان مصدر الحرارة الشعلة المباشرة أو الميكانيكية أو كهربائية أو كيميائية ، وسنركز في حديثنا عن العبوات الاشتعالية .

أولا : الحراقة الاشتعالية :

تتكون العبوة الاشتعالية من [مصدر للشعلة – الفتيل – الصاعق – المادة المتفجرة].

وفي معظم الاستخدامات نجد أن مصدر الشعلة إما أن يكون :

- حرارة مباشرة كاستخدام الكبريت (أعواد الثقاب) كما ذكرنا سابقا في بند الفتائل الاشتعالية.

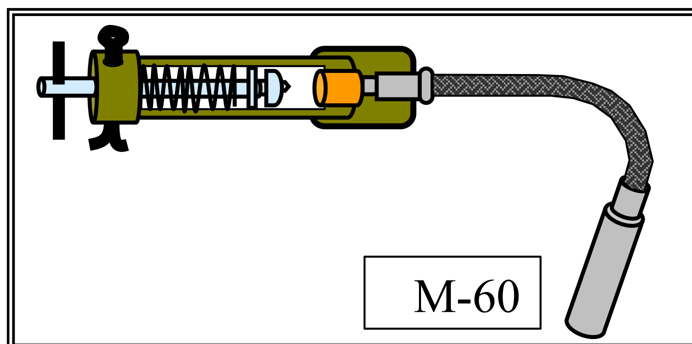


- أو مشعلات ميكانيكية وهي عبارة عن ماسورة تحوي في داخلها على نابض وإبرة وكبسولة ومسمار أمان تعمل الشد (السحب) . كما نلحظه في الصورة .

المشعلة الأمريكية -M115, وM60 والمشعلة النحاسية

هنالك وسيلة أخرى متوفرة لإشعال الفتيل هي الماسورة النحاسية وتتألف من ماسورة شد عادية متصلة بقطعة نحاسية تحتوي على كبسولة وفيها ثقب لتثبيت الفتيل بواسطة برغي التثبيت. يوجد فيها عدة ثقوب جانبية لتخفيف الضغط (يجب أن يكون رأس الفتيل موازيا لوسط هذه الثقوب. تغلق هذه الثقوب بواسطة شريط لاصق كهربائي لعزل الفتيل عن الرطوبة . كما هو موضح في الرسم التالي :





ثانيا : الحراقة الكهربائية :

تتكون الحراقة الكهربائية من مصدر كهربائي (البطارية مثلا) – أسلاك – الصاعق – المادة المتفجرة .



وفي كلا الحالتين العبوة الاشتعالية والعبوة الكهربائية يجب تثبيت الصاعق جيدا في داخل المادة المتفجرة ، وهناك عدة أشكال لتثبيت الصاعق أو الفتيل الانفجاري تبعا لنوعية المادة المتفجرة .



فإذا كانت المادة المتفجرة صلبة ك TNT فإذا استخدمنا الصاعق فيجب حفر ثقب في المادة بقدر قطر الصاعق تقريبا ، بحيث يكون الصاعق في منتصف القالب تقريبا .وأما إذا كان المستخدم فتيل انفجاري فنقوم بعقد الربطة الوتدية حول القالب ونشدها جيدا كما شاهدنا أعلاه .



وأما إذا كانت المادة المتفجرة عجينية فيجب وضع الصاعق والفتيل الانفجاري في منتصف المادة تقريبا ، كما هو موضح في الرسم .ولا يجوز لك استخدام الصاعق في الحفر وان كانت المادة عجينية ، كما ويجب لف المادة العجينية بعد وضع الصاعق بلاصق أو ورق وشده بواسطة خيط حتى لا يتحرر الصاعق من مكانه أثناء الإعداد أو النقل أو الزرع .



قال رسول الله ﷺ :

" ما من عبدٍ يموتُ له عندَ اللهِ خيرٌ يَسُرُّهُ أن يرجعَ إلى الدنيا وأن له الدنيا وما فيها ، إلا الشهيدُ لما يرى من فضلِ الشهادةِ ، فإنه يسره أن يرجعَ إلى الدنيا فيُقتَلُ مرةً أخرى "

قواعد عامة للتعامل مع الصواعق:

١. يمنع حمل الصواعق في أماكن الارتكاز في الجسم.
٢. يمنع منعا باتا تخزين الصواعق مع المواد المتفجرة.
٣. الانتباه للصواعق التي يظهر على غلافها حبيبات بيضاء أو خضراء لأنها حساسة جدا أو تالفة.
٤. الانتباه للصواعق التي تعرضت لضربات أو ظهر عليها الاهتراء.
٥. يجب عدم تعريض الصواعق للطرق أو الضغط أو الحرارة أو الرطوبة.
٦. إياك أن تشد أسلاك الصاعق الكهربائي أو تسحبها.
٧. يجب عزل أطراف أسلاك الصواعق الكهربائية إما بربط السلكين في بعضهما البعض أو تركيب القطعة الثانية في كبشاية السلك و المجهزة بإغلاق الدائرة.
٨. لا تدخل مسمارا أو أي جسم داخل الصاعق العادي من الفتحة المخصصة للفتيل.
٩. الحذر من الضغط على الصواعق بالأسنان أو السكين أو أي أداة أخرى.
١٠. التأكد من نوع وصلاحية الصاعق قبل استخدامه .
١١. عدم تعرض الصواعق (للصدم - الطرق -الضغط- الحرارة _مباشرة شعلة أو غير مباشرة كأشعة الشمس أو أحماض) .
١٢. أثناء النقل نقوم بعزلها عن المواد المتفجرة .
١٣. أثناء النقل نقوم بعزل الصواعق الكهربائية عن البطاريات .
١٤. عدم إدخال الفتيل أو سحبه بقوة .
١٥. عدم إدخال أي جسم مدبب أو صلب للصاعق .
١٦. حملها في داخل أوعيتها الخاصة أو أوعية بلاستكية كعلب الحلاوة مثلا
١٧. تجنب العمل أثناء الصواعق الكهربائية في الطقس الممطر والبرق لأن البرق قد يسبب تيارات أرضية عالية وموجات قادرة علي تفجير الصواعق الاشتعالية و الكهربائية .
١٨. تجنب العمل أو حفظ الصواعق بالقرب من محطات الراديو أو الرادار –التلفزيون –وإذا اضطررنا فتكون في داخل علبة معدنية مع جدل طرفي الصاعق .

تكتيـك عمليـات النسـف

يتـضمن هـذا الفـصل الخطـوات العمليـة المطلوبـة لانجـاز أي عمليـة نـسف.وبـشكل عـام يـتم اسـتخدام إحـدى التشكيلتين:

التشكيلة الاشتعالية.
التشكيلة الكهربائية.

ولكل من التشكيلتين وسائلها ولوازمها الخاصة بها:

أولاً: التشكيلة الاشتعالية (الغير كهربائية) :

تمتاز هذه التشكيلة بأنها سهلة الاستعمال والحمل إذ أنها تحتاج إلى شخص واحد للقيام بعملية النسف . كما أنـه يمكن استخدامها في أي ظرف من الأحوال الجويـة أو أي ظرف محيط. كما أن الشخص المفجر لا يحتاج للرجوع إلى مكان الانفجار لجمع العدة المستخدمة في العملية .

اللوازم المطلوبة للعمل :

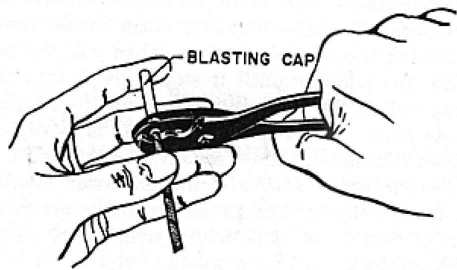
تحتاج هذه التشكيلة إلى (صاعق عادي ، فتيل تأخيري، مصدر شعلة، و فتيل انفجاري (إذا ما أريد تفجير أكثر من حشوة) . كما أنها تحتاج إلى بعض العدة مثل قطاعة أو سكين صغيرة وبنسة كبس وعلبة لحفظ الصواعق .

مراحل تنفيذ هذه التشكيلة :

١. يتم قطع حوالي ١٥ سنتم من الفتيل التأخيري ويرمى جانباً (لاحتمال تعرضـه للرطوبـة وفساد البـارود ، أو تغير سرعة اشتعاله) .
٢. يتم قطع مسافة متر من الفتيل ويتم إشعالها للتأكد من سرعته في الاشتعال وذلك لمعرفة إذا ما كان بطيء أو سريع ، وحسب سرعة اشتعاله وذلك بتقسيم الوقت على طول الفتيل .(ث/ سنتم).
٣. يتم قطع من الفتيل التأخيري قطعة كافية تسمح للشخص القائم بعملية التفجير للوصول إلى مكان أمين إذا ما مشى بخطوات عادية قبل حصول الانفجار ، وعملية القطع يجب أن تكون عاموديه .
٤. يتم إخراج صاعق عادي انفجاري من علبة الصواعق ويفحص إذا ما كان يحتوى على أي جسم غريب في داخله . وفي حال وجود أي شيء يتم إدارة طرفه المقطوع إلى أسفل ثم يهز بلطف أو يتم الضرب باليد التي يحمل بها الصاعق على اليد الأخرى .

تحذير : إذا لم يخرج الجسم الغريب بهذه الطريقة يتم تلف الصاعق ولا يجب أن يضرب الصاعق بجسم صلب أو أن يتم إدخال أي شيء داخل الصاعق لإزالة الجسم الغريب .

٥. يتم حمل الفتيل التأخيري وبشكل أن يكون الطرف المقطوع مستقيم إلى الأعلى ويتم إدخال الصاعق فيه حتى يصبح الفتيل على تماس مع الحشوة الحساسة للشعلة . ويمنع إدخال الفتيل بقوة وذلك بواسطة ثنيه أو أي طريقة أخرى .وإذا ما كان طرف الفتيل مسطحا أو ثخينا بشكل انه لا يدخل إلى الصاعق بسهولة ، يتم دعكه بالإبهام والأصابع الأخرى بواسطة البرم بحيث يصبح حجمه مناسباً للدخول في الصاعق بسهولة .



٦. بعد إدخاله بالصاعق يتم حمل الفتيل باليد اليسرى بواسطة الإبهام والبنصر (إصبع الخاتم) ويتم وضع السبابة على مقدمة الصاعق ويتم الضغط بلطف بشكل بسيط للتأكد من تماس الفتيل حشوة الصاعق .

٧. بواسطة الإصبع الوسطى يمكن تحديد مكان الكبس حتى في الظلام .

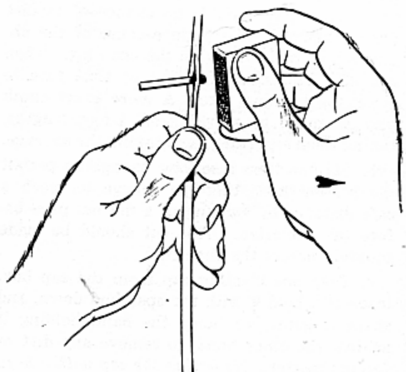
٨. يتم كبس الصاعق على مسافة ٣ إلى ٦ ملم .من الطرف المفتوح وفي حال كان الكبس قريبا من المواد المتفجرة يحتمل عندها انفجار الصاعق لذلك يجب إبعاد الصاعق عن الجسم قدر الإمكان عند الكبس .

ملاحظة : إذا ما كان الصاعق سيبقى في مكانه لعدة أيام قبل التفجير ، فيجب استعمال مواد عازلة للرطوبة ووضعها على مكان اتصاله بالفتيل . وأما إذا كان التفجير تحت الماء فيجب تفجير العبوة مباشرة بعد تغطيسها وبعد وضع المواد العازلة لها .

٩. يتم وصل مشعلة الفتيل (M 60) المقاومة للظروف الجوية بالطريقة التالية :

- يجب حل الطبقة السفلى دورتين أو ثلاث دورات ، ولكن لا يجب حلها بالكامل ونزعها .
- يجب دفع سدة التخزين إلى الداخل لتحرر اللواقط من الداخل ، ثم يتم سحبها إلى الخارج
- مع القليل من البرم .
- يتم إدخال الفتيل التأخيري إلى المشعلة حتى يصبح على تماس مع الكبسولة .
- يتم شد الطبقة السفلى على الفتيل بواسطة البرم ، ويجب وضع القليل من المواد العازلة للرطوبة على مكان اتصال الفتيل.
- لإشعال الفتيل يجب سحب الضامن ، ثم تحمل المشعلة بيد ويتم إمساك الحلقة باليد الأخرى ويتم حب الحلقة قليلا لكي تتحرر ، ثم تسحب الحلقة سحبة قوية . وفي حال عدم اشتعال الكبسولة يتم إرجاع الحلقة إلى مكانها بواسطة الكبس وتسحب بقوة مرة أخرى .

ملاحظة : مشعلة الفتيل (M 60) لا يمكن إعادة تسليحها تحت الماء ، لأن الماء يدخل عبر الثقوب في عامود السحب . وهذه المشعلة يمكن استخدامها أكثر من مره إذا ما تم تغير الكبسولة الداخلية .



١٠. في حال عدم وجود مشعلة ،يتم إشعال الفتيل بواسطة عود ثقاب ، وهناك عدة طرق منها فسخ طرف الفتيل ووضع رأس عود الثقاب داخل الحشوة البارودية ويتم إشعاله أما بواسطة عود مشعل أو بواسطة حكه بجسم علبة الثقاب .

فشل التفجيرات الغير كهربائية (الاشتعالية) :

طرق الاجتناب :

أن العمل في عملية تفجير فاشلة أو قربها يعد من أخطر المراحل في عمليات النسف ، ويمكن التقليل من حالات فشل التفجير بإتباع ما يلي :

١. تحضير أجهزة الإبداء بشكل مناسب .
٢. تعبئة الحشوات بشكل دقيق .
٣. وضع الصاعق في مكانه بشكل صحيح .
٤. القيام بأي عملية تلصيق بحذر وانتباه لئلا تتخرب المراحل السابقة .
٥. تفجير العبوة بالطريقة المناسبة الخاصة .
٦. يجب استعمال طريقة التفجير الثنائي إذا كان ممكنا ، لأن احتمال حصول فشل في عملية التفجير يقل بشكل كبير إذا ما استخدم هذا النظام .
٧. يفضل عدم استخدام الصواعق في العبوات تحت سطح الأرض ، والأفضل استخدام الفتيل الانفجاري تحت سطح الأرض .

عمليـة التطهير :

بالرغم من كل الاحتياطات ، لا بد من أن يحدث ولو لمرة واحدة فشل عملية تفجير . عملية التحقق وإصلاح الأعطال يجب أن يقوم بها نفس الشخص الذي جهز العبوة . وأما عملية التطهير لعبوة استخدمت فيها تشكيلة التفجير الاشتعالي فهي كالتالي :

١. يجب عدم تفحص العبوة الغير منفجرة قبل مرور ٣٠ دقيقة من الوقت المحدد لانفجارها وهذا الوقت كاف لانفجار أي عبوة تأخر انفجارها بسبب عطل ما في بارود الفتيل التأخيري ، ولكن في بعض الحالات القتالية (في أرض المعركة) يكون التحقق الفوري من العبوة أمراً ضروريا .
٢. إذا كانت العبوة التي لم تتفجر غير مطمورة ، يجب وضع حشوة نسف جاهزة زنة باوند واحد بجانبها من دون أن يتم تحريكها أو هزها ، ومن ثم يتم تفجير الحشوة الإضافية .
٣. إذا كانت العبوة التي لم تتفجر مطمورة على عمق أقل من قدم (٣٠ سنتم) يتم تفجيرها بحشوة نسف جاهزة زنة ٢ باوند توضع فوقها .

ثانيا : تشكيلة التفجير الكهربائي :

من أهم حسنات هذه التشكيلة هي التحكم الدقيق بوقت التفجير بشكل فوري .

طريقة العمل : تتم طريقة التفجير الكهربائي بواسطة جهاز تفجير يولد تيار كهربائي كاف لتفجير صاعق كهربائي . ويتم نقل هذا التيار بواسطة أسلاك تصل بين آلة التفجير والصاعق .

اللوازم المطلوبة للتفجير: ١- صاعق كهربائي ٢- مولد تيار كهربائي (جهاز تفجير)
٣- أسلاك كهربائية ٤- تلصيق وقطاعه ولوازم أخرى

كيفية التحضير لعملية التفجير :

١. يجب تحديد مكان الشخص المفجر بحيث أن يكون بعيدا وآمناً من أثر الانفجار، ثم يتم مد الأسلاك الكهربائية من مكان العبوة إلى مكان الشخص مع مراعاة الرؤية المباشرة في أرض العمليات. أما في التجارب يستحسن مد الأسلاك الكهربائية من مكان الشخص إلى مكان العبوة.
٢. يجب فحص الأسلاك .
٣. يتم وصل الأسلاك من كل جهة مع بعضها البعض للتخلص من أي شحنة متراكمة فيها .
٤. يجب فحص كل صاعق سيتم استخدامه في عملية التفجير الكهربائي ، وبعد فحص الصواعق يتم وصل أطرافها مع بعضها البعض لمنع تراكم أي شحنة فيها .

ملاحظة : يمكن فحص الصواعق بآلة قياس المقاومة (أوميتر) ولكن يجب الانتباه واخذ الاحتياط وذلك بأجراء فحص الصاعق خارج العبوة وبشكل أمين للشخص الذي يقوم بعملية الفحص من انفجار الصاعق (مع العلم بأن آلة القياس عادةً لا تعطي تياراً كافيا لتفجير الصاعق) .

٥. إذا ما أريد استخدام أكثر من حشوة ناسفة منفصلة في عملية التفجير ، يجب وصل الحشوات وترتيبها بإحدى الطريقتين الخاصتين المتتالية أو المتوازية (راجع التفجير السلكي) .

ملاحظة : يجب عدم استخدام صواعق أكثر من قدرة آلة التفجير ويجب الأخذ بعين الاعتبار طول السلك بين المفجر والعبوة.

٦. يتم وصل الدائرة الكهربائية بالأسلاك الموصولة إلى مكان التفجير .
٧. توضع الصواعق في حشواتها المتفجرة وتثبت بشكل جيد .
٨. يتم فحص كل التوصيلات الكهربائية بواسطة الأوميتر من مكان الشخص المفجر ثم يتم وصل طرفي السلك مع بعضها البعض .
٩. عند اقتراب وقت التفجير يجب فك طرفي السلك عن بعضهما ويتم وصلهما بآلة التفجير (مولد التيار الكهربائي).
١٠. أخيرا يتم الضغط على زر التفجير في الوقت المناسب.

الاحتياطات اللازمة :

١. عندما يتم استعمال أكثر من صاعق كهربائي في نفس التوصيلة الكهربائية يجب التأكد من أن الصواعق هي نفس النوعية. هذه المسالة ضرورية للتقليل من حالات فشل التفجير الجزئي أو الكلي وذلك لان الصواعق المتنوعة لديها خصائص كهربائية مختلفة مما يؤدي إلى عدم انفجار بعض الصواعق وذلك بسبب انفجار الصواعق الأخرى بشكل أسرع وانقطاع الدائرة نتيجة لذلك .

٢. لأسباب تأمينية يجب أن يقوم شخص واحد بتوصيل أسلاك العبوة بآلة التفجير الكهربائية ويقوم هو وحده بإجراء عملية التفجير كما أن مسؤولية الحفاظ على آلة التفجير والتوصيلات الكهربائية يجب أن تناط إلى شخص واحد في عمليات التفجير التي يشترك فيها أكثر من فرد.

فشل التفجيرات الكهربائية :

طرق الاجتناب

أن أهم مسألة لاجتناب الخطأ هو إيكال جميع أعمال التوصيلات لشخص واحد كي يتم التأكد مما يلي :

- أن كل الصواعق هي ضمن الدائرة الكهربائية .
- أن كل التوصيلات بين أسلاك الصواعق وأسلاك التوصيل صحيحة .
- عدم وجود أي تماس بين الأسلاك .
- عدد الصواعق لا يتجاوز مقدرة مصدر الطاقة الكهربائية .

أسباب الفشل

من الأسباب الشائعة :

١. آلة التفجير معطلة أو ضعيفة .
٢. وجود خطا في استخدام آلة التفجير أو مصدر الطاقة .
٣. وجود توصيلات رديئة أو مقطوعة، سببها اتصال بين سلكين(SHORT) أو سلك مقطوع أو مقاومة عالية نتيجة التوصيلات الرديئة ، كل هذه الأمور قد تسبب إضعاف التيار .
٤. وجود صاعق معطل .
٥. استخدام أكثر من نوع من الصواعق في التشكيلة .
٦. استخدام عدد صواعق اكبر مما تتحمله آلة التفجير أو مصدر الطاقة .

عملية التطهير :

إذا ما كانت العبوة فوق الأرض ومجهزة بصاعق واحد يمكن إجراء التحقق الفوري .

أما إذا كانت العبوة تحت الأرض ومجهزة بصاعق واحد يجب القيام بما يلي في حال فشلت عملية التفجير .

- تفحص توصيله الأسلاك بآلة التفجير ، ويجب التأكد من أنها سليمة .
- محاولة تفجير العبوة مرتين أو ثلاث مرات .
- يجب فصل الأسلاك عن آلة التفجير والانتظار لمدة ٣٠ دقيقة ، وقبل التوجه إلى مكان العبوة يجب التأكد من أن الأسلاك لجهة آلة التفجير متصلة مع بعضها البعض .

ملاحظة :

إذا ما كانت العبوة مجهزة بتشكيلة تفجير ثنائية يجب عدم الانتقال إلى مكان التفجير الثاني إذا ما كان الطريق إليه معرضة للخطر من انفجار العبوة . وبما انه هناك احتمال اشتعال العبوة المتفجرة نتيجة تفجير الصاعق الأول ومن ثم انفجار الصاعق الثاني نتيجة الاحتراق عندها يجب الانتظار لمدة ٣٠ دقيقة على الأقل .

- يجب البدء بفحص التوصيلات للتأكد من عدم وجود أي اتصال غير مناسب أو أي انقطاع في السلك .
- إذا لم يوجد أي عطل فوق الأرض يجب البدء بإزالة الرمل من فوق العبوة بهدوء لتجنب صدم الصاعق .
- يجب عدم محاولة استخراج الصاعق أو العبوة .
- إذا لم يظهر العطل حتى مسافة قدم واحد (٣٠سنتم) من العبوة يجب وضع حشوة زنة ٢ باوند مزودة بصاعق كهربائي .
- يجب فصل أسلاك صاعق العبوة الغير منفجرة عن سلك التوصيل ثم يتم وصل طرفي أسلاك الصاعق العاطل ببعضها البعض .
- يتم وصل أطراف السلك للصاعق الكهربائي لعبوة ٢ باوند بأسلاك التوصيل .
- يتم طمر العبوة .
- أخيرا يتم القيام بعملية التفجير وذلك لان العبوة الجديدة (٢باوند) تؤدي إلى انفجار العبوة الرئيسية .

فشل الفتيل الانفجاري :

في حال عدم عمل فتيل انفجاري موصول بصاعق اشتعالي أو كهربائي يتم استبداله بصاعق جديد مع الانتباه إلى لصقه بشكل محكم .

فشل انفجار فتيل فرع :

إذا ما انفجر الفتيل الرئيسي ولم ينفجر الفتيل الفرع ، يتم تثبيت صاعق بالفتيل الفرع ثم يفجر على انفصال .

فشل انفجار عبوة :

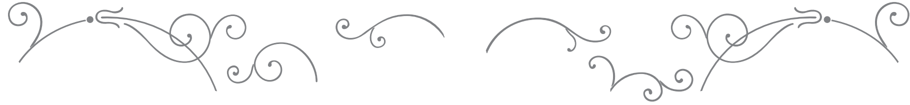
إذا كانت العبوة فوق الأرض وانفجر الفتيل الموصول بها ولم تنفجر ، عندها يتم تأخير فحص الحشوة حتى يتم التأكد من أن الحشوة لا تحترق . أما إذا كانت الحشوة تحت الأرض فيجب الانتظار ٣٠ دقيقة . فذا ما زالت الحشوة متماسكة ، يتم وضع صاعق جديد . فذا كانت مفتتة بفعل انفجار الفتيل الانفجاري ، عندها تجمع المواد ويوضع عليها حشوة نسف جديدة إذا ما كان ذلك ضروريا وأيضا مع صاعق جديد .

يجب المحاولة بأقصى جهد لتجميع كافة المواد وخصوصا في الأعمال التدريبية .

تشكيلة التفجير الثنائي :

هناك دائما نسبة من الخطورة على الأشخاص الذين يذهبون لتطهير عمليات التفجير الفاشلة . تشكيلة التفجير الثنائي تزيد من فرصة نجاح التفجير ، ويجب إتباع هذه التشكيلة عند الإمكان . وهذه التشكيلة هي عبارة عن تشكيلتين انفجاريتين كاملتين منفصلتين عن بعضهما البعض بشكل كامل ، بحيث أن كل تشكيلة قادرة على تفجير نفس العبوة . هاتان التشكيلتان من الممكن أن تكونا كهربائيتين أو اشتعاليتين (تشكيلة كهربائية وأخرى اشتعالية.

اللهم علما ما ينفعنا وانفعنا بما علمتنا وزدنا علما وعملا متقبلا يا ارحم الراحمين ، وصلى الله وسلم على سيدنا محمد إمام المجاهدين وعلى آله وصحبه أجمعين ومن سار على دربه إلى يوم الدين .



قال رسول الله ﷺ :

" والذي نفسي بيده ، لولا أن رجالاً من المؤمنين لا تطيب أنفسهم أن يتخلفوا عني ، ولا أجد ما أحملهم عليه ، ما تخلفت عن سرية تغزو في سبيل الله ، والذي نفسي بيده لوددت أني أقتل في سبيل الله ثم أحيا ، ثم أقتل ثم أحيا ، ثم أقتل ثم أحيا ، ثم أقتل "

